

Marché n° 049/2015/IDA/PPCB/PM/SG/BGPL/DG/DAFCO

BAGRÉ

Étude sur le niveau d'ensablement et la disponibilité de la ressource en eau
du barrage hydroagricole et hydroélectrique de Bagré



ÉTUDE SUR LA BATHYMETRIE

Mai 2016

RÉVISIONS

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| |
|---------------------------|
| TABLE DES MATIERES |
|---------------------------|

| | |
|--|-----------|
| 1. ACRONYMES | 1 |
| 2. INTRODUCTION | 2 |
| 3. METHODOLOGIE ET EQUIPEMENT | 4 |
| 3.1 INTRODUCTION | 4 |
| 3.2 EQUIPEMENT ET PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT | 5 |
| 3.3 EXECUTION DU RELIEF | 8 |
| 3.4 RESULTATS DU RELIEF AVRIL 2016 | 10 |
| 4. MODÈLE RUSLE | 13 |
| 4.1 INTRODUCTION | 13 |
| 4.2 IMPLEMENTATION DU MODÈLE | 13 |
| 4.3 RÉSULTATS | 14 |
| 5. MATÉRIEL SÉDIMENTÉ | 16 |
| 5.1 INTRODUCTION | 16 |
| 5.2 COMPARAISON DES COURBES | 16 |

PLANS

| | |
|---------------------------|--|
| • 400 BAT D SP 001 A | BATHYMETRIE, Plan général 140k |
| • 400 BAT D SP 002 A | BATHYMETRIE - Plan 70k, Feuille 1 de 3 |
| • 400 BAT D SP 003 A | BATHYMETRIE - Plan 70k, Feuille 2 de 3 |
| • 400 BAT D SP 004 A | BATHYMETRIE - Plan 70k, Feuille 3 de 3 |
| • 400 BAT D SP 005 A | Courbes Surface/Volume |
| • 400 BAT D SP 006 A | PROFILS, Plan général 140k |
| • 400 BAT D SP 007 A | PROFIL de l'axe de Nakanbé, Feuille 1 de 3 |
| • 400 BAT D SP 008 A | PROFIL de l'axe de Nakanbé, Feuille 2 de 3 |
| • 400 BAT D SP 009 A | PROFIL de l'axe de Nakanbé, Feuille 3 de 3 |
| • 400 BAT D SP 010 A | PROFIL de l'affluent |
| • 400 BAT D SP 011 – 33 A | PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé |

1. ACRONYMES

| | |
|-----------|--|
| DTM | Modèle digital du terrain MNT |
| EGM 2008 | Modèle gravitationnel de la terre 2008 |
| GPS | Global Positioning System |
| LiDAR | Light Detection And Ranging |
| NGA | National Geospatial-Intelligence Agency |
| RTK | Real-Time Kinematic GPS correction |
| RUSLE | Modèle Empirique Erosion Sols / Revised Universal Soil Loss Equation |
| SIG / GIS | Système d'Information Géographique / Geographic Information System |
| SONABEL | Société National d'électricité du Burkina |
| SP | Studio Pietrangeli |
| TdR | Termes de Référence |
| UTM | Projection Transverse universelle de Mercator |
| WGS84 | World Geodetic System 1984 : système géodésique mondial, révision de 1984) |

2. INTRODUCTION

Du 1 au 14 avril 2016 une équipe d'ingénieurs de Studio Pietrangeli a réalisé un relief bathymétrique du réservoir de Bagré.

Le but du relief bathymétrique est d'obtenir une mise-à-jour de la topographie du fond du lac, de calculer la nouvelle courbe surface-volume et d'évaluer le volume total actuel de la retenue.

Les activités réalisées sont :

- RELIEF BATHYMETRIQUE
 - Calibrage et validation de l'instrumentation (SONARMITE) ;
 - Exécution d'une série de mesures de la profondeur du réservoir et de la cote de la surface du lac ;
- ANALYSE ET RESTITUTION DES DONNEES
 - Élaboration d'un modèle digital des cotes (DTM) ;
 - Restitution des cartes bathymétriques ;
 - Calcul des courbes surface-volume du réservoir.

Les résultats du levé bathymétrique seront comparés au modèle mathématique d'érosion du sol (RUSLE), présenté dans notre rapport précédent sur l'occupation dynamique du sol (300 GEN R SP 001 A - Occupation du Sol) et résumé dans les chapitres suivants.

Ce rapport décrit :

- L'exécution du relief bathymétrique réalisé ainsi que les résultats obtenus ;
- L'estimation du matériel sédimenté, à partir du relief du 2016 et de la courbe surface-volume du projet ;
- Le modèle mathématique d'érosion (RUSLE)

Les systèmes de coordonnées horizontales et verticales choisies pour la restitution de l'enquête :

- référence pour coordonnées PLANIMÉTRIQUE (horizontal):
 - datum: WGS84
 - projection: UTM 30 N
- référence pour coordonnées VERTICAL (côte):
 - model geoid: EGM 2008 (earth gravitational model).

Le choix de la donnée de référence WGS84 vient du fait que le GPS utilise comme système de base le plan de référence WGS84 pour toutes les opérations de géo-référencement et de contrôle au sol.

Afin de convertir les élévations ellipsoïdales WGS84 en altitudes ortho-métriques qui font référence au niveau moyen de la mer, modèle gravitationnel de la terre 2008 (EGM 2008) de NGA (National Geospatial-Intelligence Agency) a été utilisé car il est le plus récent et plus précis modèle gravitationnel validé parmi ceux qui ont une couverture mondiale.

3. METHODOLOGIE ET EQUIPEMENT

3.1 INTRODUCTION

Le levé bathymétrique a été exécuté du 1^{er} au 15 avril 2016.

Les niveaux d'eau du barrage pour cette période, enregistrés par la compagnie SONABEL, gérant de la centrale hydroélectrique de Bagré, sont énumérés dans le tableau ci-dessous :

| DATE | COTES AMONTS DU GRAND BARRAGE |
|------------|-------------------------------|
| 1/04/2016 | 230.92 |
| 2/04/2016 | 230.87 |
| 3/04/2016 | 230.83 |
| 4/04/2016 | 230.79 |
| 5/04/2016 | 230.75 |
| 6/04/2016 | 230.69 |
| 7/04/2016 | 230.62 |
| 8/04/2016 | 230.58 |
| 9/04/2016 | 230.52 |
| 10/04/2016 | 230.55 |
| 11/04/2016 | 230.53 |
| 12/04/2016 | 230.51 |
| 13/04/2016 | 230.47 |
| 14/04/2016 | 230.44 |
| 15/04/2016 | 230.40 |

Tableau 3.1 –Cotes d'eau du réservoir de Bagré (SONABEL)

Le niveau moyen correspond à 230.63 m s.n.m.

Le levé bathymétrique a été effectué par les ingénieurs de SP suivants :

- Francesco Birindelli
- Francesco Specchio
- Vincenzo Millesi
- Giacomo Della Rovere



Image 3.1 – L'équipe de SP et la 1^{ère} Compagnie de la Brigade Nationale de Sapeurs-Pompiers d'Ouagadougou

Pour effectuer le levé, l'équipe de Studio Pietrangeli a compté avec la collaboration de la 1^{er} Compagnie de la Brigade Nationale de Sapeurs-Pompiers de Ouagadougou et son Commandant, le Capitaine Wango Rasmané, qui a mis à notre disposition :

- 4 Sous-Officiers :
 - Sergent OUEDRAOGO Oscar
 - Sergent COMPAORE Hamidou
 - Sergent KIRAKOE Lassané
 - Sergent KORSAGA Norbert
- 2 Canot Pneumatique
- 1 Moteur Propulseur (40 cv)
- et tous les aménagements nécessaires à la navigation (Gillet de Sauvetage, Pagaies, etc.)

SP tient à remercier Bagrepôle pour avoir fourni le deuxième moteur propulseur et le support au site pendant toute la durée de la mission.

3.2 EQUIPEMENT ET PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le système de mesure acoustique de la profondeur mesure le temps nécessaire pour qu'une impulsion acoustique arrive du transducteur (source) au fond et retourne à la source. Le temps de parcours de l'impulsion acoustique dépend de la vitesse de propagation (v) dans la colonne d'eau. Si la vitesse est connue, de même que la distance entre le transducteur et la surface de référence de l'eau, la profondeur corrigée (d) peut être calculée avec le temps de parcours mesuré de l'impulsion :

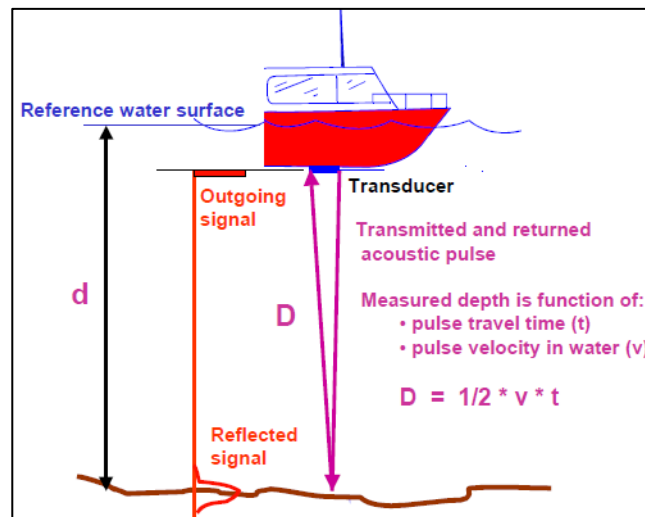


Figure 3.1 – Principe de fonctionnement du relief bathymétrique avec échosondeur

Le relief bathymétrique peut être conduit avec des systèmes sonar single-beam ou bien multi-beam. La technologie single-beam est largement la plus utilisée pour les mesures de profondeur, grâce à sa facilité d'utilisation, économie et fiabilité.

Le relief bathymétrique a été effectué avec un *SonarMite Echo Sounder OHMEX BTX*, un système sonar à « single-beam » qui comprend un transducteur « P66 » directement lié à un GPS différentiel corrigé en temps réel (RTK GPS).

Cette instrumentation, appartenant à notre société, a été largement utilisée et testée dans des reliefs similaires pour les réservoirs de Mita Hills et de Mulungushi en Zambie, de Ruzizi II en Rwanda et Gibe IV en Ethiopie:



Image 3.2 – Transducteur Sonar Mite

- DGPS: Trimble R10;
- Echosondeur: SonarMite v3.0, 2009 Lymtech LLC;
- P66 transducteur: Airmar Technology Corporation

Voici les spécifications techniques de cet instrument illustrés dans le schéma suivant :

- EQUIPEMENT GPS

- | | | |
|-----------------------------|-----|---|
| ○ Fréquence | (-) | fréquence double, L1 + L2 |
| ○ Diff. source | (-) | Système Omnistar |
| ○ Précision, vert. + horiz. | (m) | jusqu'à 1.5 cm, 3 cm valeur typique (RMS) |

- EQUIPEMENT ECHOSONDEUR

- | | | |
|-----------------------------|-------|------------------|
| ○ Fréquence du Transducteur | (kHz) | 50 - 200 |
| ○ Angle de Rayonnement | (°) | 8 - 10 |
| ○ Gamme de Profondeur | (m) | 0.3 – 75.0 |
| ○ Exactitude | (m) | +/- 0.025m (RMS) |
| ○ Plages de Vitesse du Son | (m/s) | 1400 - 1600 |

Le signal émis est un faisceau très mince, pour éviter l'étalement du signal rétrodiffusé, de façon que l'exactitude soit garantie. Comme vous pouvez l'observer dans le schéma, P66 est un système à double fréquence. Quand le signal émis retourne au transducteur, si l'amplitude du signal même est inférieure à un seuil fixé, la fréquence se réduit et passe au niveau immédiatement inférieur. Une fréquence inférieure correspond à une énergie et amplitude supérieures ; de cette façon l'atténuation du signal causée par une densité en accroissement (liée à la variation de la température, à la salinité, à la conductivité et aux matières dissoutes totales tout le long de la colonne d'eau) est moins significative et l'exactitude de la mesure est supérieure par rapport à une fréquence majeure.

La vitesse du son par défaut est fixée à 1500 m/s. Cette valeur peut être ajustée à travers l'étalonnage qui est fait en comparant les mesures faites à la main et les mesure faites à l'aide des instruments.

Le transducteur se trouve à la fin d'un barreau mobile en aluminium qui permet d'ajuster la plongée du transducteur. Le barreau a été fixé sur le bloc de serrage permettant de positionner le système par-dessus bord. Le positionnement près du moteur du bateau a été évité en raisons les bulles formées par les hélices qui peuvent déranger le signal et diminuer la précision de la mesure. Dans certains cas la mesure est impossible.

Le transducteur est connecté par câble à l'unité du processeur principal qui envoie les informations à un ordinateur. En même temps l'ordinateur reçoit les informations relatives à la position à travers un système GPS, dont l'aérien se trouve à la sommité du barreau du transducteur. De cette façon la position du transducteur correspond à celle de l'aérien et les informations en profondeur peuvent être couplées avec les coordonnées.

3.3 EXECUTION DU RELIEF

Le relief bathymétrique a été conduit selon le schéma suivant :

1. Acquisition en continu, avec le GPS différentiel, des coordonnées de l'échosondeur, de la surface du réservoir et de sa profondeur d'eau ;
2. Mesure bathymétrique de la partie centrale du lac ;
3. Mesure bathymétrique du contour de la retenue, à une profondeur moyenne d'environ 1 m.

Le centre du réservoir a été relevé selon un parcours adapté à couvrir toute sa surface. Avec des lignes transversales espacées entre 50 et 200 m et acquisition chaque 10 m. En total le réservoir a été relevé avec 81'862 points bathymétriques. La ligne de côte (234.5 m s.n.m.) a été établie à partir des données du levé LiDAR.

Pendant le relief bathymétrique la côte mesurée de la retenue a été variable entre la hauteur 230.92 m s.n.m. et 230.40 m s.n.m.

La figure suivante montre le schéma géométrique du parcours d'acquisitions choisi et deux images prises pendant le relief :

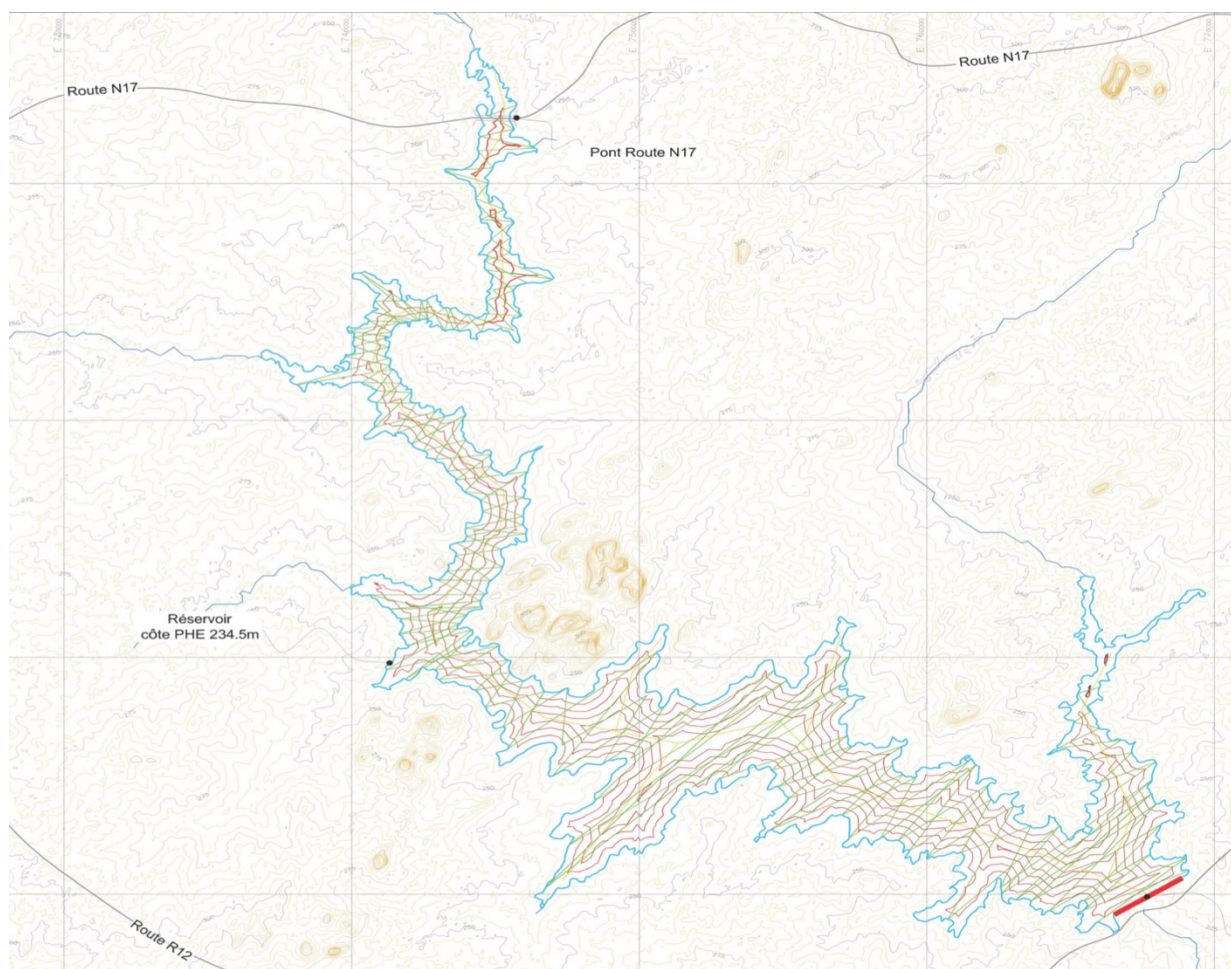


Figure 3.2 – Détail du parcours d'acquisition, Réservoir de Bagré



Image 3.3 – Relief bathymétrique avec le bateau



Image 3.4 – Relief bathymétrique, partie haute du réservoir près du pont

3.4 RESULTATS DU RELIEF AVRIL 2016

Les données acquises avec le relief bathymétrique ont été ensuite élaborées afin d'avoir un modèle digital du réservoir de Bagré et donc évaluer la courbe surface-volume correspondante.

L'état actuel du fond du réservoir, détecté par SP, est illustré dans les dessins ci-joints :

- 400 BAT D SP 001 A BATHYMETRIE, Plan général 140k
- 400 BAT D SP 002 A BATHYMETRIE - Plan 70k, Feuille 1 de 3
- 400 BAT D SP 003 A BATHYMETRIE - Plan 70k, Feuille 2 de 3
- 400 BAT D SP 004 A BATHYMETRIE - Plan 70k, Feuille 3 de 3
- 400 BAT D SP 005 A Courbes Surface/Volume
- 400 BAT D SP 006 A PROFILS, Plan général 140k
- 400 BAT D SP 007 A PROFIL de l'axe de Nakanbé, Feuille 1 de 3
- 400 BAT D SP 008 A PROFIL de l'axe de Nakanbé, Feuille 2 de 3
- 400 BAT D SP 009 A PROFIL de l'axe de Nakanbé, Feuille 3 de 3
- 400 BAT D SP 010 A PROFIL de l'affluent
- 400 BAT D SP 011 – 33 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé

Pendant le relief, le Consultant a enregistré presque 82000 points et à partir desquels, conjoints avec les données LiDAR, il a élaboré un DTM (modèle numérique du terrain).

Les données ont été élaborées avec le logiciel ARCGIS 10.0. Dans le plan général, le résultat montre les courbes de niveau obtenues, espacées de 1 m.



Figure 3.3 – Bagré, Bathymétrie extrait du plan général

L'analyse des données du DTM a permis au Consultant de générer les courbes de niveau de toute la surface et la courbe surface-volume, jusqu'au niveau 240 m s.n.m.

Afin d'évaluer la capacité actuelle de la retenue du barrage de Bagré jusqu'au niveau maximal de déversement (235 m s.n.m.), le Consultant a réalisé une régression par la méthode des moindres carrés des courbes hauteur-surface et hauteur-volume, selon les fonctions mathématiques suivantes:

- HAUTEUR-VOLUME: $Z(V) = b_0V^{b_1} + b_2$

- $b_0 = 7,5028165;$
- $b_1 = 0,20111497;$
- $b_2 = 203,11784;$

avec V en Mm³ et Z en m s.n.m.;

- HAUTEUR-SURFACE: $Z(V) = f_0A^{f_1} + f_2$

- $f_0 = 6,1394121;$
- $f_1 = 0,30868117;$
- $f_2 = 204,25779$

avec A en km² et Z en m s.n.m.

Les courbes hauteur-volume et hauteur-surface du réservoir de Bagré sont montrées dans le graphique et le tableau suivant.

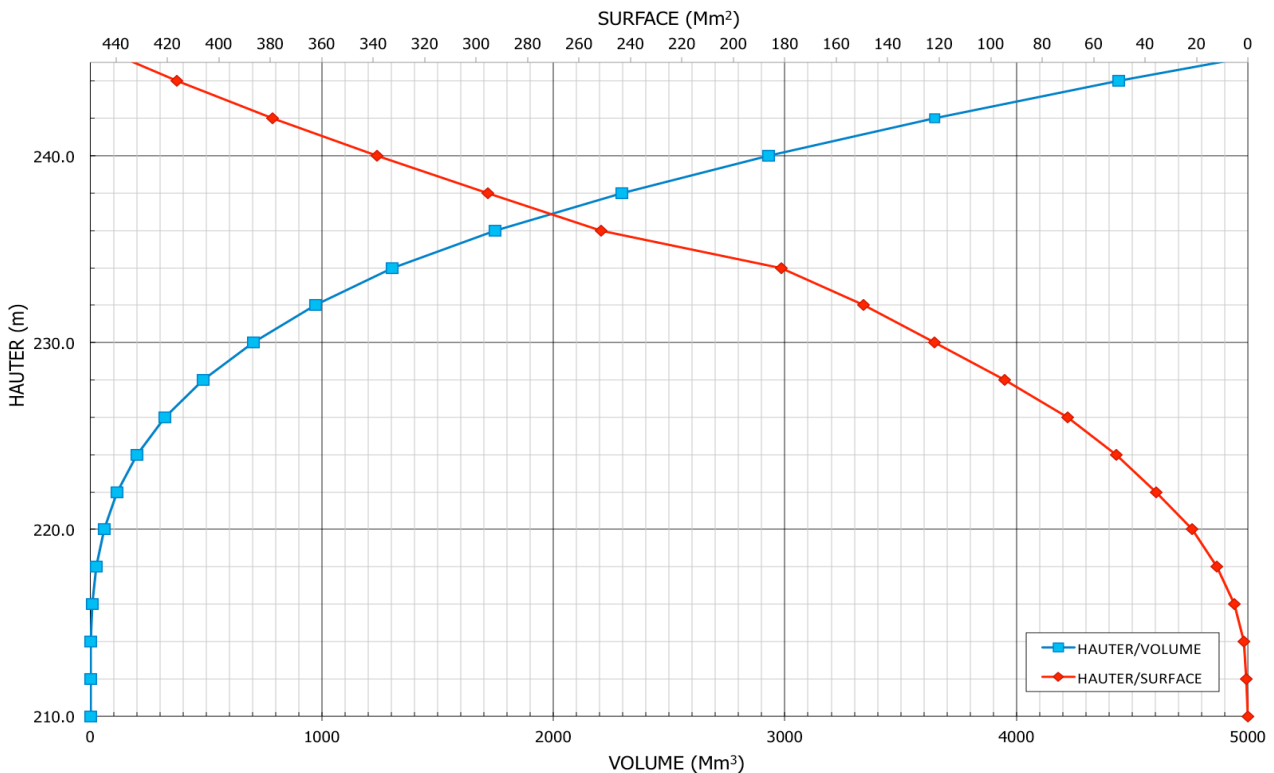


Figure 3.4 – Bagré, courbe surface-volume

| Z [m s.n.m.] | Volume [Mm ³] | Surface [Km ²] |
|-----------------|------------------------------|-------------------------------|
| 208.0 | 0.0 | 0.0 |
| 210.0 | 0.1 | 0.1 |
| 212.0 | 0.8 | 0.5 |
| 214.0 | 2.7 | 1.6 |
| 216.0 | 8.9 | 5.2 |
| 218.0 | 25.8 | 12.2 |
| 220.0 | 59.2 | 21.8 |
| 222.0 | 116.5 | 35.8 |
| 224.0 | 203.2 | 51.3 |
| 226.0 | 323.6 | 70.0 |
| 228.0 | 487.0 | 94.5 |
| 230.0 | 704.1 | 122.0 |
| 232.0 | 974.7 | 149.5 |
| 234.0 | 1304.6 | 181.5 |
| 236.0 | 1749.0 | 251.6 |
| 238.0 | 2295.6 | 295.3 |
| 240.0 | 2929.1 | 338.6 |

Tableau 3.2 – Bagré, courbes surface-volume levé 2016

4. MODÈLE RUSLE

4.1 INTRODUCTION

Le présent chapitre est le résumé la procédure utilisée pour l'estimation du transport solide du bassin de Bagré et décrite en détail dans le rapport 300 GEN R SP 001 A – Étude dynamique de l'occupation du sol. L'évaluation du transport solide a été réalisée en appliquant un modèle mathématique capable de fournir une estimation de l'érosion qu'a lieu dans le bassin versant.

Le modèle RUSLE (acronyme de Revised Universal Soil Loss Equation) est un modèle paramétrique empirique (spatialisation de l'équation empirique). Il rassemble, dans une équation unique, une série d'expressions mathématiques qui fournissent l'estimation des valeurs moyennes annuelles de perte de sol et de transport du sédiment, causé par les processus érosifs superficiels diffusés. Le modèle RUSLE n'est pas adapté à la prévision de l'érosion des bad-lands ni à l'estimation du mouvement de grands éboulements.

De plus, il faut remarquer que le modèle RUSLE ne permet que la modélisation du détachement et des phases initiales du transport solide dans un domaine géographique, même si topographiquement complexe ; aucune information n'est fournie sur le dépôt des sédiments ni sur la limitation de la capacité de transport.

Toutefois, comme nous voyons clairement dans les cartes des résultats du modèle, les processus érosifs dans le bassin de Bagré ont surtout lieu le long des versants raides à côté des berges fluviales et des principaux affluents ; il est donc raisonnable de supposer qu'à long terme, la plupart des sédiments arrive à la section du barrage de Bagré.

4.2 IMPLEMENTATION DU MODÈLE

Le modèle mathématique a été calculé sur une base cellule-par-cellule, en utilisant un logiciel SIG. La dimension de la cellule utilisée est égale à la base de données SRTM, c'est-à-dire 30x30 m. Un tel niveau de détail a été nécessaire pour préserver toutes les informations disponibles des modèles digitales d'élévation, surtout pour l'évaluation des facteurs LS.

Nous avons évalué une grille pour chaque paramètre du modèle RUSLE, qui tient facilement en compte de la variabilité dans l'espace et les grilles ont été multipliées entre elles.

Ensuite la carte du risque d'érosion, qui montre la variation dans l'espace de la perte de sol, a été aussi évaluée.

Les résultats sont montrés dans la figure suivante :

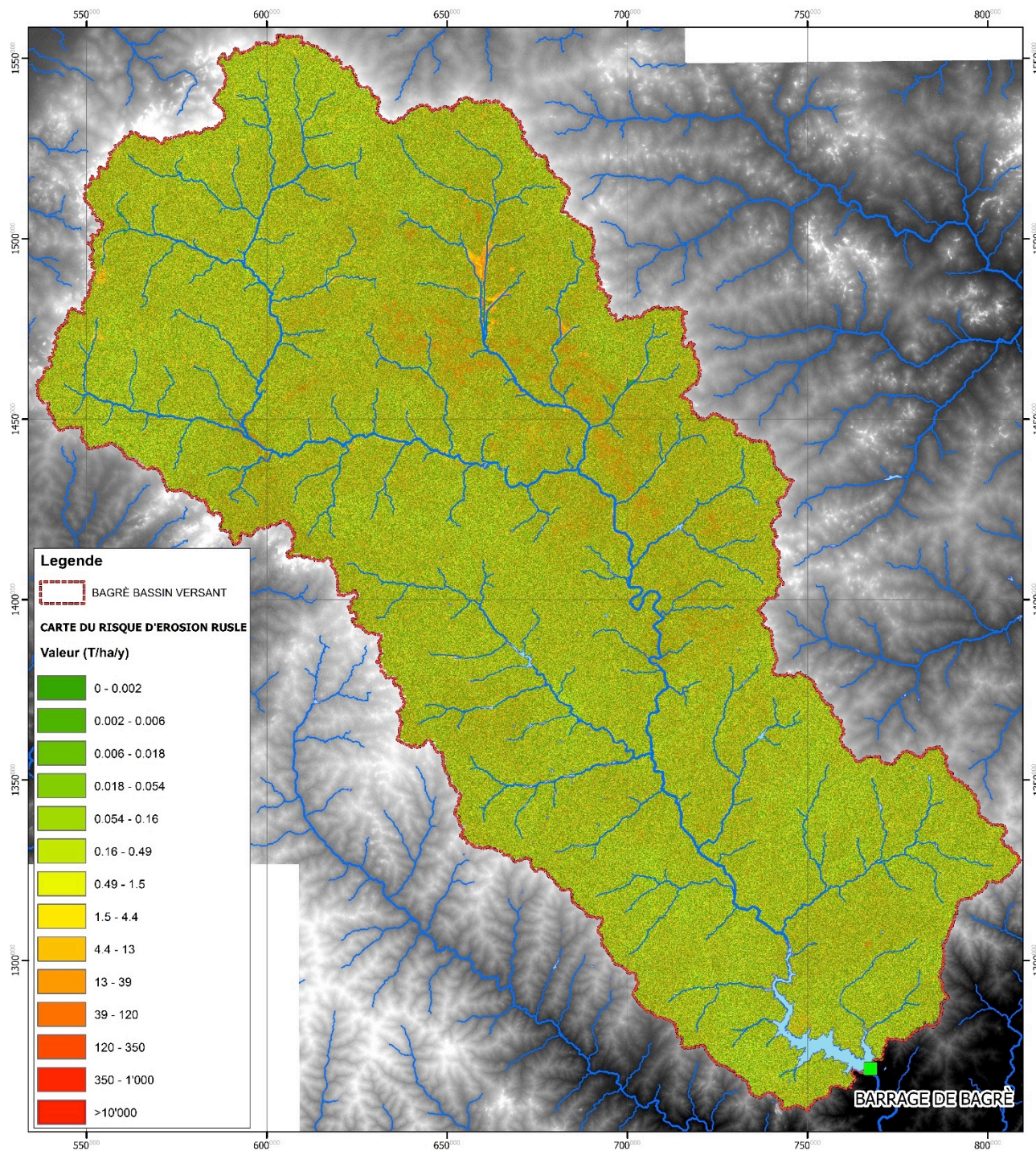


Figure 4.1 – Résultat de l'évaluation du modèle RUSLE

Il est bien visible que l'érosion RUSLE trouve des valeurs entre 0 et plus de 1000 T/ha/an ; les valeurs majeures se trouvent le long des pentes raides à côté du bassin de Bagré et des affluents principaux.

4.3 RÉSULTATS

Le graphique suivant montre la distribution de fréquence des taux d'érosion du sol, calculés pour le bassin de Bagré :

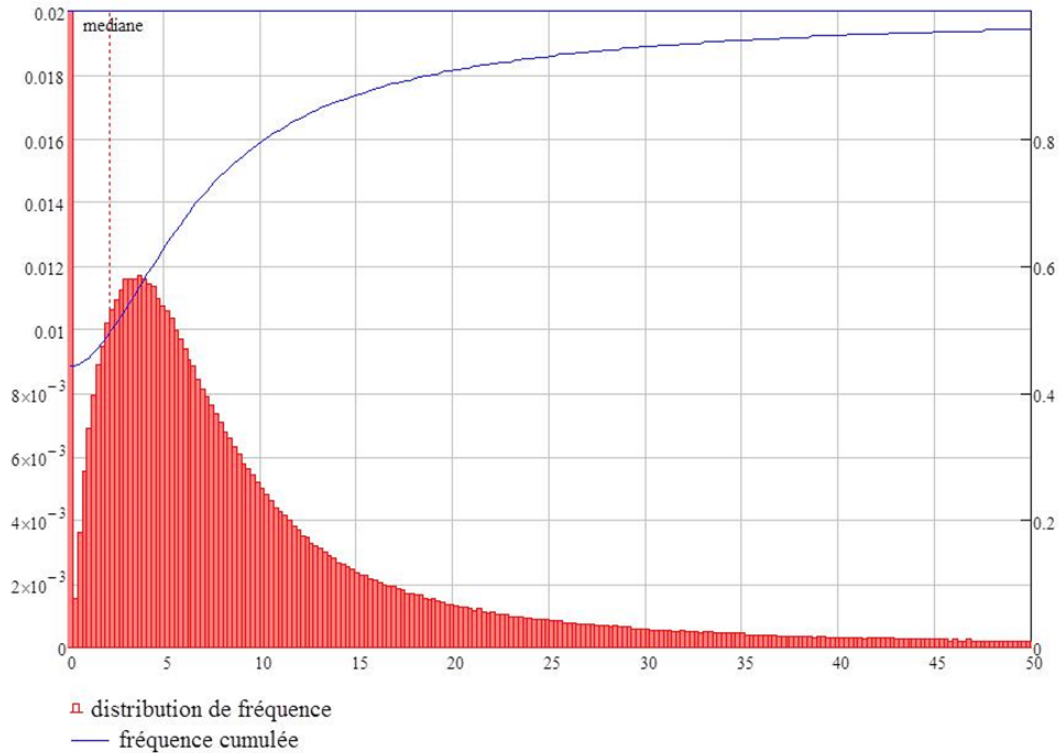


Figure 4.2 – Distribution de fréquence du taux d'érosion RUSLE pour le barrage de Bagré

À partir de l'analyse de l'histogramme, nous comprenons que les distributions des taux d'érosion sont très asymétriques. Dans ces cas, la médiane est un estimateur plus fiable de la vraie valeur moyenne par rapport à la moyenne mathématique des valeurs.

En conséquence, la valeur attendue du taux d'érosion du sol pour le bassin peut être assumée égale à :

$$\text{RUSLE}_{\text{BAGRÉ}} = 2,18 \text{ T/ha/an}$$

En considérant une densité des solides sédimentés comprise entre 1000 et 1300 kg/m³ et l'extension du bassin (35.000 km²), le taux d'érosion moyen évalué correspond à un apport solide compris entre :

$$\text{QS}_{\text{BAGRÉ}} = 5,9 \text{ et } 7,7 \text{ Mm}^3/\text{an}$$

qui totalise, dans les 20 ans d'existence du barrage, un total compris entre :

$$\text{QS}_{20\text{ans}} = 118 \text{ et } 154 \text{ Mm}^3$$

La courbe de fréquence cumulée montre qu'environ le 40% du bassin versant est caractérisé par un taux d'érosion presque nul (la pente moyenne est très petite).

Il faut noter que la RUSLE est une modèle du détachement du sol, aucune information n'est fournie sur le dépôt des sédiments. Pour ces raisons, nous estimons que les valeurs indiquées sont une limite supérieure du volume sédimenté dans le réservoir.

5. MATÉRIEL SÉDIMENTÉ

5.1 INTRODUCTION

Le présent chapitre décrit une évaluation du volume du matériel sédimenté dans le réservoir grâce à une comparaison entre les courbes qui figurent dans le Project de Bagre fait par SOGREAH (le Project) et le relief bathymétrique du 2016.

5.2 COMPARAISON DES COURBES

Comme donnée de référence le consultant dispose de la courbe niveau-volume effectué dans le cadre du Projet de Bagré par SOGREAH dans les années 1990.

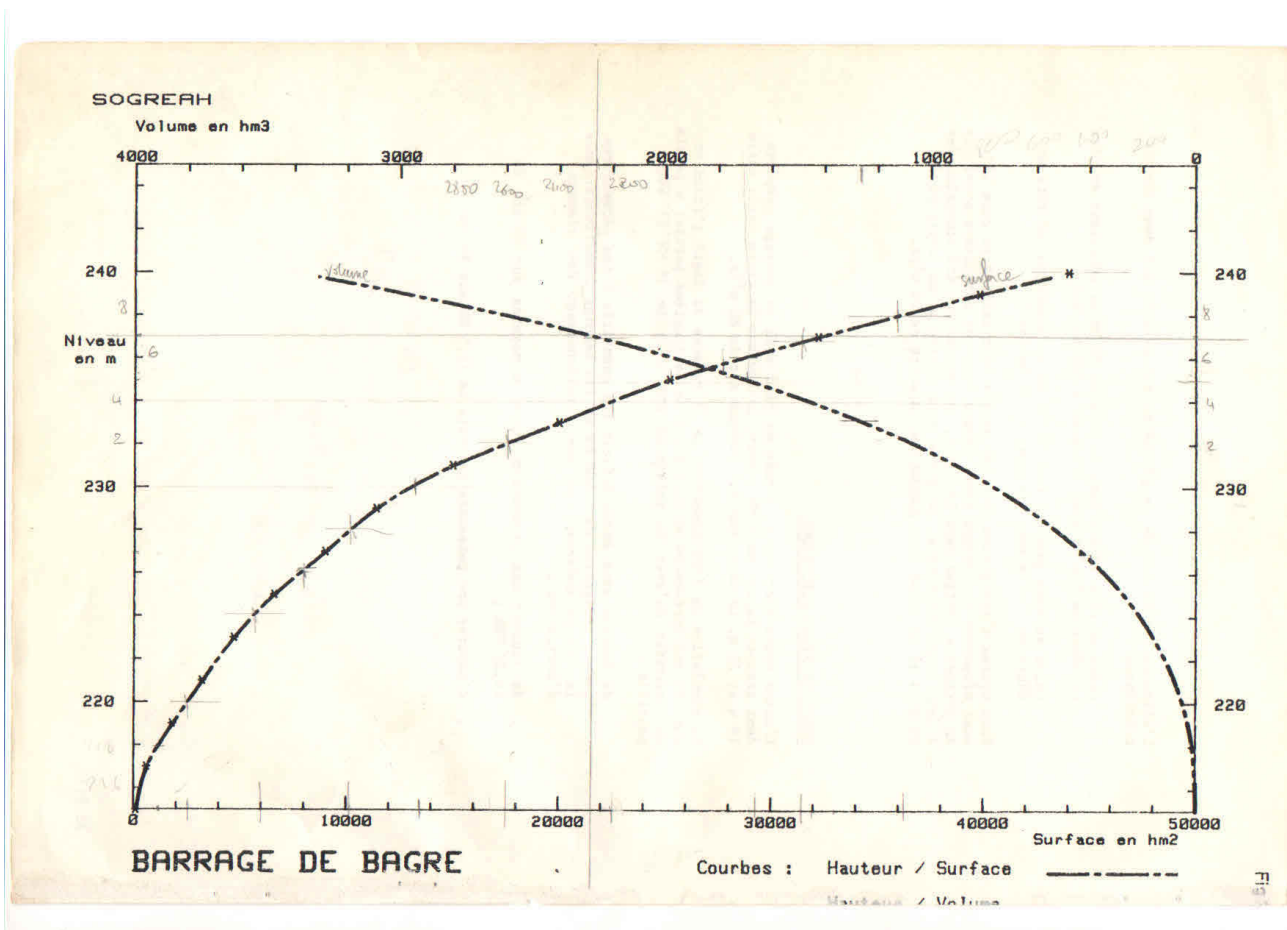


Figure 5.1 – Bagré, courbe niveau-volume Projet de Bagré SOGREAH

En plus que le 82'000 points de la bathymétrie, 40 points sont été relevés le long du crêt du barrage pour calibrer le système de référencé.

Le cote moyen a été mesuré être égale à 237.67 msnm et sur les dessin du projet est indique 237.25 msnm.

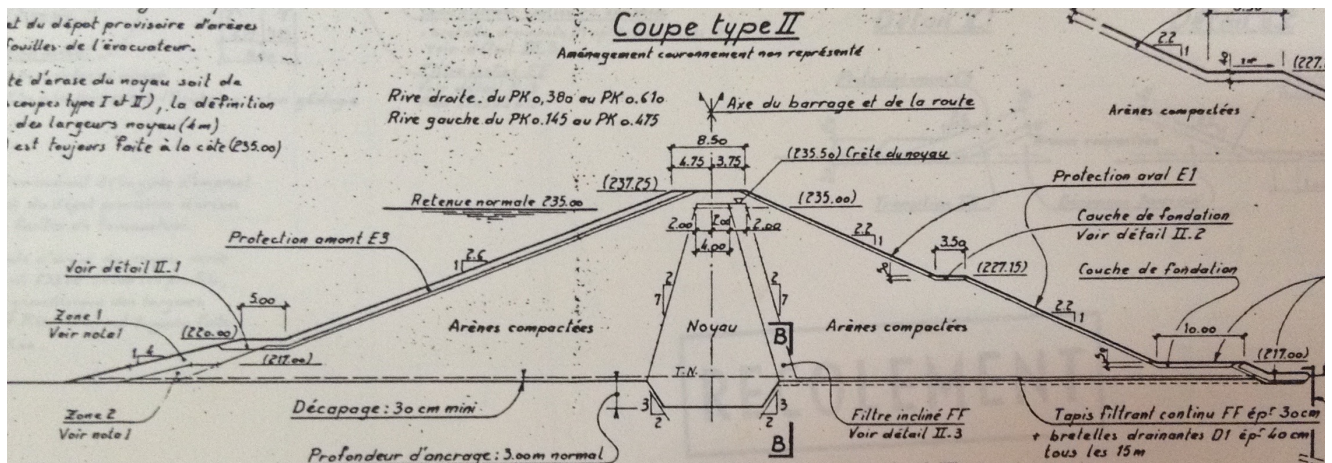


Figure 5.2 – Bagré, Coupe type - Projet de Bagré SOGREAH

À partir de la comparaison entre la courbe niveau-volume du Project SOGREAH avec la courbe surface-volume obtenue du relief bathymétrique en avril 2016, il est possible de tirer les conclusions suivantes :

- selon la courbe du Project à la cote 235 m s.n.m. le volume du réservoir était de 1690 Mm³
- selon le relief d’avril 2016 à la côte 235 m s.n.m. le volume du réservoir est de 1526 Mm³

En conséquence, le volume de la sédimentation à partir de la mise en service (1994) au 2016, est d’environ **170 Mm³**.

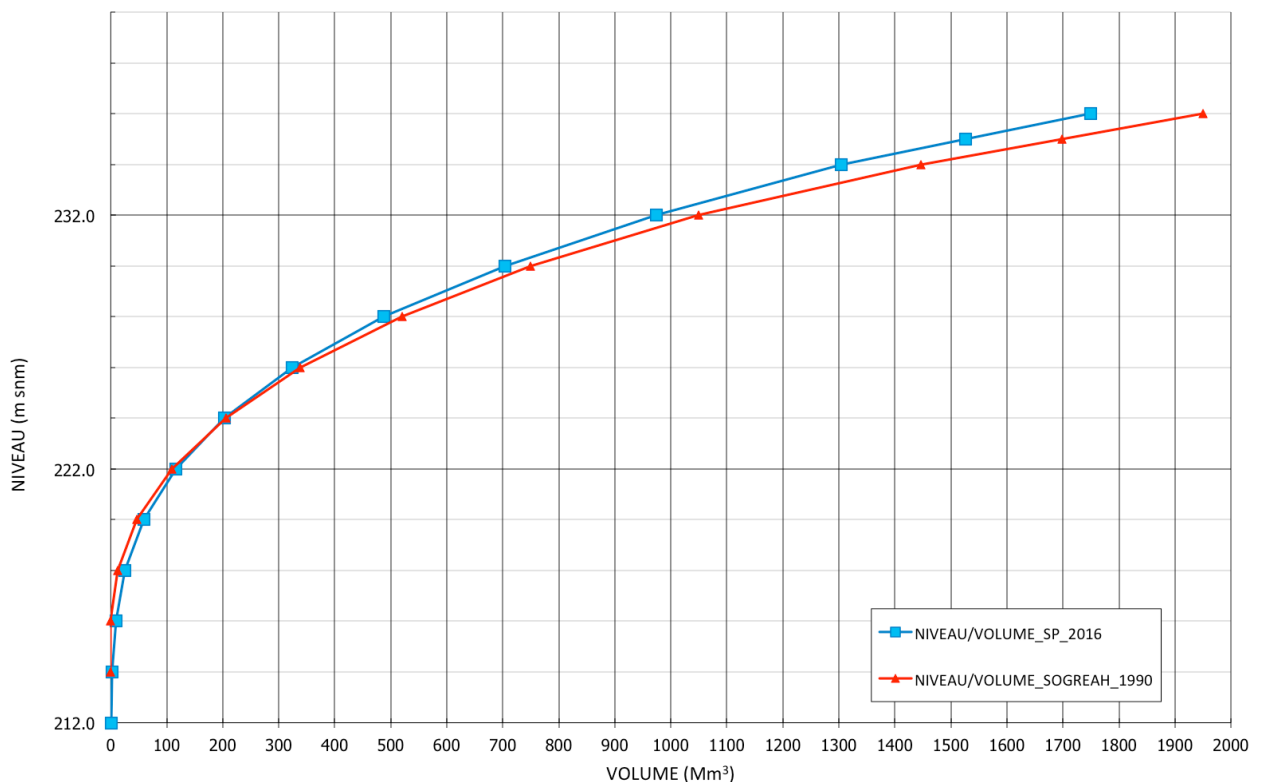


Figure 5.3 – Bagré, comparaison des courbes niveau-volume Projet de Bagré SOGREH avec Bathymétrie SP 2016

En conséquence, l’apport solide annuel est d’environ **8 Mm³** et qui correspond aussi avec la limite supérieure calculée par le model mathématique RUSLE.

DESSINS

- 400 BAT D SP 001 A BATHYMETRIE, Plan général 140k
- 400 BAT D SP 002 A BATHYMETRIE - Plan 70k, Feuille 1 de 3
- 400 BAT D SP 003 A BATHYMETRIE - Plan 70k, Feuille 2 de 3
- 400 BAT D SP 004 A BATHYMETRIE - Plan 70k, Feuille 3 de 3
- 400 BAT D SP 005 A Courbes Surface/Volume
- 400 BAT D SP 006 A PROFILS, Plan général 140k
- 400 BAT D SP 007 A PROFIL de l'axe de Nakanbé, Feuille 1 de 3
- 400 BAT D SP 008 A PROFIL de l'axe de Nakanbé, Feuille 2 de 3
- 400 BAT D SP 009 A PROFIL de l'axe de Nakanbé, Feuille 3 de 3
- 400 BAT D SP 010 A PROFIL de l'affluent
- 400 BAT D SP 011 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 1 de 20
- 400 BAT D SP 012 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 2 de 20
- 400 BAT D SP 013 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 3 de 20
- 400 BAT D SP 014 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 4 de 20
- 400 BAT D SP 015 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 5 de 20
- 400 BAT D SP 016 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 6 de 20
- 400 BAT D SP 017 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 7 de 20
- 400 BAT D SP 018 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 8 de 20
- 400 BAT D SP 019 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 9 de 20
- 400 BAT D SP 020 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 10 de 20
- 400 BAT D SP 021 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 11 de 20
- 400 BAT D SP 022 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 12 de 20
- 400 BAT D SP 023 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 13 de 20
- 400 BAT D SP 024 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 14 de 20
- 400 BAT D SP 025 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 15 de 20
- 400 BAT D SP 026 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 16 de 20
- 400 BAT D SP 027 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 17 de 20
- 400 BAT D SP 028 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 18 de 20
- 400 BAT D SP 029 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 19 de 20
- 400 BAT D SP 030 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de Nakanbé, 20 de 20
- 400 BAT D SP 031 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de l'affluent, 1 de 3
- 400 BAT D SP 032 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de l'affluent, 2 de 3
- 400 BAT D SP 033 A PROFILS EN TRAVERS_Axe de l'affluent, 3 de 3